

# Die perinatale Gabe von Oxytocin und deren mögliche Konsequenzen auf die Psyche des Menschen

*Christof Plothe*

---

**Zusammenfassung:** Oxytocin ist ein körpereigenes Hormon welches in der hinteren Hypophyse freigesetzt wird und eine Reihe von Körperfunktionen steuert. Erst seit den 90er Jahren ist jedoch auch seine psychoaktive Komponente erforscht und gewinnt in der Psychologie und Psychiatrie in der Diagnose und der Therapie an Bedeutung. Seit den 60iger Jahren wird es in der Gynäkologie zur Wehenförderung eingesetzt. Dieser Beitrag ist aus über einem Jahrzehnt der Arbeit mit Neugeborenen entstanden. So wird die These aufgestellt, dass die Verwendung von Oxytocin unter der Geburt Konsequenzen auf die Psyche des Kindes für die wichtige Zeit nach der Geburt und darüber hinaus für den Rest des Lebens haben kann. Sein Einsatz sollte deshalb genauestens abgewogen werden. Da z.B. in den USA fast 80% aller Geburten unter Oxytocingabe erfolgen, könnten die Konsequenzen der Applikation von gesellschaftlicher Bedeutung sein. Der Autor hat im Laufe der Jahre einen Behandlungsansatz für die betroffenen Kinder und Erwachsene aufgestellt und erläutert in der Folge auch dessen Grundsätze.

**Stichwörter:** Oxytocin, perinataler Zeitraum, "hormonal imprinting", "oxytocin receptor downregulation", isopathische Behandlung

## Die Chemie des Oxytocins

Oxytocin wurde 1906 durch Sir Henry Dale vorgestellt. Er hatte entdeckt, dass ein Extrakt aus der hinteren Hypophyse eine Kontraktion der Gebärmutter zur Folge hatte. Einige Jahre später wurde Frauen nach der Geburt „Pituitrin“ zur Therapie gegen postnatale Blutungen gespritzt (Mitchell BF, 2001). Das Nonapeptid Oxytocin wurde erstmals durch den US Chemiker Vincent du Vigneaud (Du Vigneaud V, 1953) isoliert und synthetisiert. Es war das erste Neuropeptid, welches entschlüsselt und künstlich wieder hergestellt werden konnte. 1955 erhielt er für seine Forschungen den Nobelpreis. Bereits 1960 wurde Oxytocin auf dem pharmazeutischen Markt gebracht, da nun bekannt war, dass durch das Hormon eine Kontraktion der Gebärmutter ausgelöst werden konnte. Ebenfalls war nun bekannt, dass es die Laktation förderte. Sein Name wurde aus dem Griechischen übersetzt und heißt wörtlich: „schnelle Geburt“ (Dale H H, 1906). 1984 wurde die genetische Sequenz entschlüsselt (Ivell R, Richter D, 1984). Es wird in den Nucleus paraventriculus und supraopticus im Hypothalamus in magnozellulären Neuronen gebildet (Brownstein M J, 1980; Buijs R M, 1985). Sie sind fähig über die Messung der Hormonmenge im Plasma sofort die Produktion zu modulieren (Leng G, 1999). Doch nicht nur durch die direkte Sekretion aus der Neurohypophyse nimmt es eine wichtige Stellung ein. Auch Verbindungen in die vordere

Hypophyse geben dem Hormon im endokrinen Haushalt des Körpers eine steuernde Funktion. Vor allem der Einfluss auf die Prolaktin und ACTH Produktion sind erforscht (Samson WK, 1995). In der Synthese von Oxytocin werden mehrere weitere Arten davon hergestellt, die weitere Aminosäuren an ihren Enden aufweisen. Diese „Prohormone“ werden kollektiv auch Oxytocin-X genannt. Sie werden in der peripheren Blutbahn der Frau gefunden. Oxytocin-X kann ebenso den Oxytocinrezeptor besetzen und damit die Andockstelle benutzen (Mitchell BF, 2001). Oxytocin-X, das noch nicht aktive Oxytocin, kann auch im Blut des Neugeborenen nachgewiesen werden. Es kommt dort in höherer Dosierung, als das Oxytocin, vor. Oxytocin-X Werte sind in der umbilikalen Vene höher, als in der umbilikalen Arterie. Diese Ratio vergrößert sich sogar noch nach der Geburt. Dies lässt darauf schließen, dass nicht wie Oxytocin, welches vom Fötus produziert wird, Oxytocin-X in der wehenaktiven Gebärmutter gebildet wird und damit an der Geburt beteiligt ist (Mueller Heubach E, 1995). Postnatal produziert der Neugeborene grössere Mengen von aktivem Oxytocin. So produziert ein Ratenfötus vor der Geburt fast kein Oxytocin, doch liegt am siebten Tag nach der Geburt bereits 50% des Oxytocins in seiner aktiven Form vor (Mueller-Heubach E, 1995). Höhere Ratios von Oxytocin-X zu Oxytocin wurden bei Autisten gefunden. Oxytocin hat eine kurze Halbwertszeit im Blut, so dass sein Effekt immer nur von kurzer Dauer ist. So wurde seine Halbwertszeit (Fuchs AR, 1984) bei dreieinhalb Minuten gemessen, bei 10 bis 12 Minuten (Arias AR, 2000) und ebenso bei 15 Minuten (Gonser M, 1995). Es wird angenommen, dass alle Vertebraten ein Äquivalent zu Oxytocin (und Vasopressin) besitzen und Oxytocin daher bereits um die 500 Millionen Jahre alt ist (Acher R. 1995). Durch Reize, wie Saugen, Sexualität (Anderson H M, 1994; Arigolas A, 1992; Arletti R, 1985), Geburt (Alexandrowa M., 1980) und verschiedene Arten von positivem und negativem Stress wird das Nonapeptid durch die Neurohypophyse in die Körperzirkulation gebracht. Seine Sekretion ist ebenfalls von anderen Hormonen abhängig, wie zum Beispiel den Schilddrüsenhormonen (Adan RA, 1992). Ebenso gibt es eine Reihe von oxytocinergen Neuronen im zentralen Nervensystem mit Projektionen in verschiedenste Gebiete (Barberis C, 1996; Elands J, 1988). Seit bekannt ist, dass sie sich in wichtigen Teilen des autonomen und des limbischen Systems befinden, wird Oxytocin Bedeutung als Neurotransmitter- und Neuromodulationseffekt in der Steuerung des ZNS zugeschrieben (Loup F, 1989; Sawchenko PE, 1985). Interessant ist auch die Entdeckung aus Studien, dass Oxytocinbindungsstellen im Rückenmark von neugeborenen und erwachsenen Ratten zwischen C8 und L2 gefunden wurden (Reiter MK, 1994). Seit Kurzem ist bekannt, dass Oxytocin auch in peripheren Strukturen gebildet werden kann. (Uterus, Plazenta, Amnion, Corpus luteum und auch dem Herz). Es scheint auch in der männlichen Sexualität eine große Rolle zu spielen. In Tierversuchen konnte es in den Testi, der Epididymis und der Prostata nachgewiesen werden. Oxytocin scheint eine Funktion in der Ejakulation zu haben, indem es die Kontraktilität der Tubuli seminiferi bei manchen Säugetieren verändert (Insel TR, Young L, 1997). Oxytocininjektion konnten bei Tieren Erektionen auslösen (Melis MR, 1986). Sogar in der zerebrospinalen Flüssigkeit wurde es gefunden (Amico JA, 1983). Auch moduliert Oxytocin unser Schmerzempfinden (Arletti R, Benelli A, 1993). Gedächtnis und Stimmungslage sind ebenso von der Ausschüttung des Hormons beeinflusst (Ar-

letti R, Benelli A, Poggioli R, 1995), ebenso die Modulation des autonomen Nervensystems (Armour JA, 1990). Oxytocin hat eine wichtige Funktion in der Verdauung und der Nährstoffresorption. Oxytocin aktiviert den Vagusnerv, der die Aktivität der Darmhormone stimuliert. Höhere Werte von Hormonen wie Cholezystokinin und Gastrin führen zu Wachstum in dem gastrointestinalem Trakt. Dies ergibt eine grössere Oberfläche, was zu einer effizienteren Nährstoffresorption führt (Uvnas-Moberg K, 1989; Uvnas-Moberg K, 2003). Oxytocin unterstützt auch anabole Vorgänge im Metabolismus, was damit Wachstum, im Gegensatz zu katabolen Prozessen, prioritiert. So führt Oxytocin zu vermehrter Insulinproduktion (Uvnas-Moberg K, 1989; Uvnas-Moberg K, 2003) was zu einer vermehrten Aufnahme von Glukose und anderen Nährstoffen in die Zelle führt. All diese Prozesse sind offensichtlich für den Ernährungsstatus der Schwangeren und der Stillenden von Vorteil. Der Rezeptor für das Oxytocin ist an Phospholipase C gebunden. Seine genetische Sequenz wurde 1992 entschlüsselt (Kimura T; et al, 1992). Für die Bindung des Hormons sind Magnesium (Pliska V, 1991) und Cholesterol (Gimpl G, 2000) notwendig. Seine Aktivierung ist von Steroidhormonen abhängig (Coirini H, 1991; Dawood MY, 1986). Dazu gehören zum Beispiel Östrogene (Caldwell JD, Walker, 1994). Durch sie konnte eine Modulation der Oxytocinrezeptoren sowie des Oxytocins selbst nachgewiesen werden. Da das oxytonerge System ein sehr altes ist (siehe oben) und es eine zentrale Funktion in der Reproduktion ausübt, wird die Erforschung der Wechselwirkungen mit den Sexualsteroiden eine wichtige Rolle in der Erforschung der Reproduktionskontrolle haben (Ivell R, and Walther N, 1999). (Dies gilt nach Meinung des Verfassers auch für die Wechselwirkungen mit den in Plastik vorkommenden östrogenähnlichen Substanzen in unserer Umwelt.) Oxytocinrezeptoren sind sowohl im Gehirn, als auch in der Peripherie anzutreffen (Adan RA; Van Leeuwen, 1995). Dies gilt interessanterweise auch für das Herz, welches durch hier gebildetes Oxytocin und durch die Rezeptoren mit moduliert wird (Jankowski M, 1998). In der Ratte wurden sogar beide im Gefässsystem nachgewiesen (Jankowski M, Wang D, 2000). Selbst auf Osteoblasten wurden funktionelle Rezeptoren für Oxytocin gefunden (Copland JA, 1999). Mit zunehmendem Alter scheinen wir die Bindungsmöglichkeiten von Oxytocin an seine Rezeptoren zu verlieren (Arsenijevic Y, 1995).

### **Perinatale Funktionen des Oxytocins**

Benedetto et al. (Benedetto MT, 1990) beobachtete Anfang der 90iger Jahre die Veränderungen der Oxytocinrezeptoren in den fetalen Membranen um die Geburt unter Oxytocin. Sie konnten zeigen, dass es in den Anfangsstadien und mit fortgeschrittener Geburt zu einem signifikanten Anstieg der Rezeptorzahl kam. Dies scheint auf eine wichtige Rolle des Oxytocins für den Beginn der Wehen hinzu deuten. Die Bedeutung für die Geburt bewiesen auch Chibbar et al. (Chibbar R, 1993), als sie veränderte Oxytocinquantität in Amnion, Chorion und Decidua vor der Geburt fanden. Auch bei Fuchs et al. zeigte sich die Rolle der Geburtsteuerung durch das Oxytocin (Fuchs AR, 1982). Dem Hormon wurden sogar parakrine Eigenschaften zur Steuerung des Geburtsablaufes nachgewiesen (Mitchell BF, 1998). Ebenso konnte gezeigt werden, dass von der sexuellen

Stimulation bis zu dem Elternverhalten Oxytocin eine Schlüsselrolle spielt (Insel TR, Young L, and Wang Z, 1997). Injiziert man einem Schaf in die Ventrikel Oxytocin, so stellt sich bei dem betroffenen Schaf ein Mutterverhalten gegenüber Lämmern ein (Kendrick KM, Keverne EB, 1987). Für die Laktation konnte an Kühen bewiesen werden, dass erhöhte Oxytocinwerte für die Milchproduktion notwendig sind (Bruckmaier RM, 1994). Die Physiologie der Laktation am Menschen durch den Saugreiz wurde intensivst erforscht (McNeilly AS, 1983). Während der ersten Stunde nach der Geburt, wenn Blutungen am wahrscheinlichsten sind, sind die Oxytocinwerte bei einer gesunden Mutter, die vaginal entbunden hat und in Hautkontakt mit ihrem Kind ist, erhöht (Nissen E, 1995). Kennel und Mc Grath sagen dazu: „Vor der Erhältlichkeit von Medikationen wie Syntocinon waren die Berührungen des Neugeborenen für die Mutter wahrscheinlich überlebenswichtig, da sie die Oxytocinwerte so weit erhöhten, dass starke, repetitive Kontraktionen der Gebärmutter ausgelöst werden konnten, was eine möglicherweise tödliche Blutung verhindern konnte“ (Kennel JH, 2001). Es wurde auch die Bedeutung für ein gutes Bonding, der wichtigen Bindungsphase nach der Geburt zwischen Mutter und Kind bewiesen (Kendrick KM, 2000). Die Signifikanz eines postnatalen Stresses für die Stressverarbeitung auch im späteren Leben erforschten Henry et al. (Henry JP, 1998). Sie zeigten, dass gonade Steroide und Oxytocin kritisch für unsere Bindungsfähigkeit sind. Wenn es zu einem stressbeladenem Verlust der Kontrolle über eine Situation kommt, überwiegen die Katecholamine und der „Kampf und Flucht“ Mechanismus übernimmt die Steuerung in unseren Verhaltensstrategien. Mehrere Studien zu den Effekten der PDA (Welche das mütterliche Oxytocin unter der Geburt hemmen) korrelieren diese Intervention mit Defiziten in der Mutter-Kind Bindung in Menschen (Murray AD, 1981; Sepkoski CM, 1992) und Schafen (Krebiehl D, Poindron, 1987). Bei den mütterlichen Schafen wurde die materne-infantile Bindung durch die Injektion mit Oxytocin verbessert (Levy F, 1992). Störungen der frühkindlichen Bindungsfähigkeit können demnach einen dissoziativen Effekt haben und können Störungen der Verarbeitung in unserer rechten Hemisphäre auslösen. Eine Fehlfunktion kann in einem Menschen ein ständiges Bedürfnis der Selbsterhaltung auslösen. Dies ist typisch für den Typ A Persönlichkeitstyp in der Kardiologie. Als die: „Wurzeln der Liebe“ bezeichnete Michel Odent, ein Gynäkologe, und wichtiger Verfechter einer natürlich ablaufenden Geburt, in seinem gleichnamigen Buch die Bedeutung des Oxytocins. Im Jahre 2007 wurde in Israel durch Dr. Ruth Feldman bewiesen, dass Oxytocin die führende Rolle bei der Entstehung von Verhalten und mentalen Repräsentationen, die typisch für das menschliche Bonding sind, bewirkt. Die Oxytocinwerte nach der Geburt konnten der Ausprägung von Blickkontakt, Vokalisierung, positivem Affekt, fürsorglicher Berührung, bindungsspezifischen Gedanken und häufigem Überprüfen der Kinder zugeordnet werden (Feldman R, 2007). Auch die Wirkung von zusätzlichem appliziertem Oxytocin nach der Geburt in Wühlmäusen kann uns weitere Einblicke über die postnatale Wirkung geben. So zeigten sich signifikante Unterschiede in der Höhe des applizierten Oxytocins und dem Grad in dem sich die entstandenen Kinder als Muttertiere im späteren Leben um die übernächste Generation kümmerten (Bales K, 2007). Je höher dabei die ursprünglich gegebene Dosis von Oxytocin war, umso höher war die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Weibchen als ausge-

wachsene Tiere um die Jungtiere kümmerten, auch wenn diese nicht von ihnen selbst stammten. 2005 untersuchte die Doktorantin Alison Wismer Fries (Wismer Fries A, 2005) die Auswirkungen von frühen Kindheitserlebnissen zu späterem, sozialem Verhalten, indem sie zwei Kindergruppen in ihrem Urin auf Oxytocin und Vasopressin untersuchte. Die einen waren von Anfang an bei ihren biologischen Eltern groß geworden, die anderen waren in Heimen in Rumänien und Russland als Waisen aufgewachsen. Es zeigte sich, dass nach einem Kontakt mit deren Müttern in den biologischen Kindern die Oxytocinwerte gestiegen waren. In den Waisen waren sie auf derselben Stufe wie zuvor geblieben. Dies könnte die neuroendokrino-logische Basis dafür sein, dass manche adoptierte Kinder, besonders die mit entbeh-rungsreichen Ereignissen, im späteren Leben Schwierigkeiten haben, sichere Beziehungen aufzubauen, obwohl sie in liebevollen Familien leben. Gegenwärtig wird Oxytocin bei vier Indikationen in Deutschland unter der Geburt angewandt. Dazu zählt zum einen der Wehenbelastungstest, die Wehenförderung unter der Geburt (welche die bedeutendste Wirkung auf die Psyche des Menschen zu haben scheint), die Gabe nach einer Sectio und die Gabe von Oxytocin zur Beschleunigung der Plazentaablösung. Wobei die Applikationsart in der Regel intravenös ist. Auch als Spray wird es bereits verwendet. Alle Dosierungsarten haben einen potentiellen Einfluss auf Mutter und Kind, wobei die letzten beiden nur beim Stillen Einfluss auch auf das Baby zu haben scheinen.

### **Die psychoaktive Komponente des Oxytocins**

Nachdem die physiologischen Wirkungen des Oxytocins seit den 60iger Jahren erforscht wurden, waren die Effekte auf unser Nervensystem erst seit den 90iger Jahren Themen der Forschung. Oxytocin scheint daher eine Schlüsselrolle in der Stressbeantwortung des Körpers zu spielen. Unter Stress wurde mehr mRNA von Oxytocin und eine vermehrte Produktion in den magnozellulareren Neuro-nen des Nukleus Paraventricularis (nicht des N. Supraopticus) festgestellt (Jezova D, 1995). Da sowohl unter positiven, als auch negativen Ereignissen Oxytocin ausgeschüttet wird, stellt sich die Frage, ob Oxytocin auch unterschiedliche Reaktionen im Körper auslösen kann (Carter, C S, 1998). Ein positiver Effekt des Hormons auf das Gedächtnis wurde festgestellt (Boccia MM, 1998). Auch eine schmerzmodulierende Wirkung konnte nachgewiesen werden (Boccia MM, 1998). Einen positiven Effekt auf die kognitiven Fähigkeiten des Nervensystems wurde auch erforscht (Bruins J, 1992). Ebenso hat es einen anxiolytischen Effekt in Säugetieren. Angstverhalten unter Stress wurde in Tierversuchen signifikant durch die Gabe von Oxytocin verringert (McCarthy MM, 1997). Soziales Erkennen in einer Gruppe konnte in Ratten, im Gegensatz zu anderen Hormonen, auch dem Oxytocin zugeschrieben werden (Popik P, 1992). Es förderte in Versuchen mit Ratten direkt deren soziale Kontakte (Witt DM, 1992). Auch scheint Oxytocin das Suchtverhalten zu modifizieren (Sarnyai Z, 1994). Dies wurde bei Opiat und Kokainmissbrauch nachgewiesen (Kovacs GL, 1998). Ein extremes Zwangsverhalten (Obsessive compulsive disorder) wurden in manchen Fällen einer Dysfunktion im Oxytocinhaushalt zugeschrieben (Leckman JF, 1994). Oxytocinwerte sind auch unter sexuellen Handlungen erhöht (Carmichael M S, 1987). Blockiert man die Oxytocinrezeptoren so hat es einen hemmenden Einfluss auf die Sexua-

lität (Caldwell JD, 1994). Für manche Autoren scheint es eine zentrale Rolle in der Sexualität zu spielen (Murphy MR, 1987). Auch das Treueverhalten scheint von Oxytocin abhängig zu sein. So konnte Carter (Carter CS, 1995) nachweisen, dass unter Wühlmäusearten diejenigen zu lebenslanger Treue neigten, die den höchsten Oxytocinrezeptoranteil hatten. Cho untersuchte diese Tierart (Cho MM, 1999) hinsichtlich der Oxytocinrezeptorenunterschiede. Tom Insel (Insel TR, 1995) injizierte bei Versuchen Wühlmäusen Oxytocin und konnte deren Treue damit verstärken, während, wenn die Oxytocinrezeptoren blockiert wurden es keinerlei Bindung an den letzten Partner gab. Diesen Effekt machte sich 2006 auch die amerikanische Industrie zu Nutze und vermarktete ein Nasenspray mit Oxytocin. Das als „Liquid trust“ (oder Instant trust, Instant openness, etc.) angebotene Spray versprach nach einer Applikation höhere Erfolgsquoten bei der Verführung. Diese Erkenntnisse aus den Entdeckungen führten manche Forscher jedoch auf die gegenteilige Schlussfolgerung: Man versucht durch die Blockade der Oxytocinrezeptoren eine Bindung an den Sexualpartner zu verhindern. So könnte ein Sexualkontakt an den potenziellen Partner ohne die „lästige“ emotionale Bindung erfolgen (Tierney J, 2009). Doch dieses Hormon kann noch mehr. In den 90iger Jahren wies der Brite Richard Windle nach, dass das Hormon bei Ratten Angst und Stress vermindert (Windle R, 1997). Baumgartner und Heinrichs (Baumgartner T, Heinrichs M, 2008) konnten dies auch für den Menschen beweisen, als sie einen signifikanten Anstieg von Vertrauen nach der Oxytocinapplikation feststellen konnten. Die Experimente zeigten, dass sich nach der Oxytocinapplikation die Neigung der Probanden erhöhte, soziale Risiken einzugehen. In der neurochemischen Forschung wird Oxytocin beim Menschen mit psychischen Zuständen wie Liebe, Vertrauen und Ruhe in Zusammenhang gebracht. Diese Annahmen beruhen auf Experimenten, wie sie von Michael Kosfeld an der Universität Zürich durchgeführt wurden. Kosfeld ließ Probanden ein Investorenspiel mit echten Geldgewinnen durchführen, wobei bei einem Teil der Testpersonen durch ein Nasenspray ein erhöhter Oxytocinspiegel erzeugt wurde. Es zeigte sich, dass die Personen mit einem erhöhten Oxytocinspiegel mehr Vertrauen gegenüber ihren Spielpartnern an den Tag legten. Kosfeld und Heinrichs (Kosfeld M; Heinrichs M, 2005) konnten später auch zeigen, dass Oxytocin die Ängstlichkeit reduziert und einen stressreduzierenden Effekt hat, der soziale Unterstützung hervorruft. Bei Säugetieren ist das Hormon für die Steuerung von Sozialverhalten, mütterlicher Fürsorge (Fahrbach SE, 1985) und soziale Bindungsfähigkeit verantwortlich. Dies dürfte alles auf den Menschen übertragbar sein. Insel und Winslow et al., (Insel TR, Winslow JT, 1998) kreierte eine neuroendokrine Basis für die Paarbindung auf der Basis der Oxytocinrezeptoren. Je höher die Anzahl dieser Rezeptoren ist, umso wahrscheinlicher ist demnach auch die Bindung an den Partner. In einer weiteren Studie schufen sie eine neuroendokrine Basis für die Monogamie (Insel TR, Winslow JT, Wang ZX, Young L, 1998). Walter (Walter H, 2003) postulierte, dass die Oxytocinausschüttung bei der Mutter nicht nur förderlich für das Stillen an sich sei, sondern in der Mutter auch Glücksgefühle auslöse. Dies sei elementar für die Bindung zwischen der Mutter und dem Kind. Wie wichtig diese Phase der ersten Bindung nach der Geburt auf unser Bindungsverhalten auch im späteren Leben ist, zeigte Bowlby (Bowlby J, 2005) in seinen Studien. Er unterteilte vier verschiedenen Bindungstypen, von sicher bis desorientiert, abhängig von den frühen

Erfahrungen des Babys nach der Geburt. Die Arbeitsgruppe von Beate Ditzen erforschte den Einfluss von Oxytocin, indem sie Ehepartner dazu aufforderte, ein Thema zu diskutieren, über das sie sich häufig streiten. Die Ergebnisse der Studie legen eine beruhigende und deeskalierende Wirkung des Neuropeptids nahe. 1998 wurde die Bedeutung für die Mediation von positiven Interaktionen und Emotionen durch Oxytocin bewiesen. Denn nicht nur durch somatosensorische Reize, wie beim Stillen, wird es produziert, sondern auch Berührung und warme Temperaturen können dies auslösen. Das hat mitunter zur Folge, dass körpereigene Opiate gebildet werden, die Cortisolproduktion heruntergeht, Insulin vermehrt gebildet wird, der Blutdruck sinkt, etc. Da es auch förderlich für die Bildersprache zu sein scheint, wurde dessen positiver Einfluss auf Hypnose und Meditation hervorgehoben. Das erforschte Model könnte auch für den Erfolg vieler so genannter alternativer Heilungsmethoden ein Erklärungsmodel sein (Uvnäs MK, 1998). Auch das Erkennen von Gesichtern, wichtig für unsere soziale Kommunikation, scheint von Oxytocin abhängig zu sein (Domes G, 2007).

### **Erkenntnisse in der Psychiatrie und Neurologie**

Anfänglich suchte man, um die psychoaktive Wirkung von Oxytocin zu beurteilen, nach der Bedeutung des Hormons bei pathologischen Veränderungen. Hier fand man zum Beispiel veränderte Werte des Hormons bei der Schizophrenie (Beckmann H, 1985). Ebenso untersuchte man die Oxytocinkonzentrationsveränderungen in den Essstörungen (Bulimie, Anorexie) (Chibbar R, 1993; Demitrack M A, 1990). Auch bei Zwangsstörungen fand man signifikante Variationen (Den Boer J A, 1992). Durch die Applikation von Oxytocin in den Bulbus olfactorius konnte man in Ratten Veränderungen in deren Sozialverhalten auslösen (Dluzen D E, 1998). Auswirkungen auf das Gedächtnis wurden ebenfalls entdeckt (Engelmann M, 1996; Fehm W G, 1984). Auch in der senilen Demenz kommt es zu einer signifikanten Reduktion der Oxytocinproduktion in den Nuclei des Hypothalamus (Fliers E, 1985). Erhöht (33%) wiederum ist die Konzentration von Oxytocin bei Alzheimer Patienten in den Bereichen des Hippocampus, dem Sitz unseres Kurzzeitgedächtnisses (Mazurek M F, 1987). In neurodegenerativen Erkrankungen zeigten sich auch Reduktionen des Oxytocinstoffwechsels (Freund-Mercier M J, 1989). Ebenso wurden Verbindungen des Oxytocinstoffwechsels und Autismus festgestellt (Insel T R, O'Brien D J, 1999). Die ersten Erfolge bei der Applikation von Oxytocin durch eine verbesserte Identifikation von emotionalen Inhalten bei Autisten und Aspergers Patienten gelang 2003 (Hollander E, 2003). Viele Verhalten, die normalerweise dem Oxytocin zugeordnet sind, sind in den Autisten verändert. Dazu zählt zum Beispiel die soziale Erkennung und das soziale Bonding. Diese Beobachtungen haben Forscher dazu animiert Oxytocindefizite als ursächliche Faktoren bei dem Autismus zu sehen. Auch experimentierten sie mit Oxytocin als Therapeutikum. Forscher haben tatsächlich Defizite im O-System in Autisten festgestellt. Eine Studie fand erniedrigte Oxytocinwerte in präpubertären autistischen Kindern (Modahl C, 1998). Eine weitere Studie fand eine niedrigere Ratio von Oxytocin zu Oxytocin-X in autistischen Kindern, was auf einen gestörten Mechanismus hinweisen könnte Oxytocin-X in Oxytocin umzuwandeln. Oxytocin-X war in diesen Kindern nicht vermehrt durch Oxytocin

ausgetauscht worden, wie das in normalen Kindern der Fall ist (Green L, 2001). Andere Forscher beobachten eine wichtige Funktion von AVP (Vasopressin, auch aus der hinteren Hypophyse) in den Veränderungen bei Autisten. In Tierversuchen konnte gezeigt werden, dass die Faktoren der sozialen Entwicklung von AVP ähnlich denen des Oxytocin in männlichen Tieren sind und in einigen Faktoren in weiblichen Tieren der Funktion des Oxytocins auch ähneln. Nichtsdestotrotz ist die Funktion von AVP eher der Erregung, der Aktivität und der Aggression zugeordnet, im Gegensatz zu den beruhigenden, pro-sozialen Effekten des Oxytocins. Übersteigerte AVP Aktivität, die nicht durch die beruhigende Wirkung von Oxytocin ausgeglichen ist, könnte einige Charakteristika des autistischen Spektrums erklären. Ebenso die gesteigerte Prävalenz bei Männern, deren Oxytocin-system weniger aktiv ist (Carter CS, 2007). Diese Autoren sind der Meinung, dass Veränderungen in diesem System auf entwicklungsbedingte und auf epigenetische Faktoren zurückzuführen sind. Diese könnten durch perinatalen Stress ausgelöst sein, durch exzessive oder defizitäre Werte von Hormonen, wie Östrogenen, Androgenen, AVP und Oxytocin in der perinatalen Periode. Ebenso Faktoren wie Krankheiten, Entzündungen und frühe soziale Erlebnisse (Carter CS, 2007). In einer Doppelblindstudie konnten Hollander und seine Kollegen herausfinden, dass eine intravenöse Gabe von Oxytocin in zwei- und dreiwöchigen Intervallen das repetitive Benehmen von Autisten und Patienten mit Asperger's Syndrom signifikant reduzieren konnte (Hollander E, 2003). In einer anderen Studie verbesserte die Oxytocingabe die Verarbeitung von sozialen Informationen in Autismus und Asperger's Syndrom (Hollander E, 2006). Dies war übereinstimmend mit einer Studie mit normalen Erwachsenen (Domes G, 2006). Die Ursache dieser Fehlfunktionen des Oxytocin/AVP Systems bleibt unbekannt. Manche Forscher stellen die Hypothese auf, dass Beeinträchtigungen in der perinatalen Periode, besonders die häufige Applikation des exogenen Oxytocins (Syntocinon) zu Frauen unter der Geburt der Grund sein könnte (Wahl RU, 2004). Es ist wichtig hier zu bemerken, dass Autismus auch mit hohen Quecksilberwerten in Verbindung gebracht wird. Studien haben gezeigt, dass diese mit der Oxytocinproduktion in der hinteren Hypophyse verbunden sein kann (Kistner A, 1995; Mass C, 1996). Wenn eine der Thesen aus dem folgendem Artikel, nämlich der Downregulation der Oxytocinrezeptoren, sich als bewiesen zeigen sollte, was könnte dies in einem Kind (Und der Mutter) auslösen, die eine eingeschränkte Oxytocinproduktion aufweist? Könnte die Kombination eine Erklärung für die Entstehung von Autismus sein? Durch seine Schlüsselrolle in der Steuerung des normalen menschlichen Verhaltens wird es daher als die Basis vieler neuropsychiatrischer Krankheiten gesehen (McCarthy M M, and Altemus D M, 1997).

### **Mögliche Veränderungen durch die perinatale Oxytocingabe**

1997 wurde gezeigt, dass es unter Oxytocingabe zu einer Downregulation der Oxytocinrezeptoren im Uterus kommt und dies zu einer Desensibilisierung des Gewebes führt (Phaneuf S, 1997). Als möglicher Mechanismus für die Veränderung der Zellen im Myometrium wurden transkriptionale Suppression und Destabilisierung der mRNA durch RNAbindeproteine postuliert. 2009 wurde in einer Studie in Schweden mit 630 Frauen ermittelt, dass die Verwendung von Oxyto-

cin in frühen Stadien der Geburt zwar die Wehendauer bei fehlender cervikaler Dilatation verkürzen kann, dass es aber keine signifikante Senkung der Sektio-Rate oder der instrumentellen Geburtenrate gibt (Brown A, 2009). Auch führte die Gabe von Oxytocin unter der Geburt zu einem Anstieg des oxidativen Stresses. Die Probanden in der Kontrollgruppe mit der wehenfördernden Medikation hatten signifikant niedrigere Glutathionwerte als die Kontrollgruppe (Schneid-Kofman N, 2009). Aus Studien über oxytocindefizitäre Mäuse wissen wir, dass zwar Sexualität und Wehen unter normalen Bedingungen ablaufen, dass es aber zu erheblichen Stillproblemen und sozialen Defiziten in den Mäusen kommt (Takayanagi Y, 2009). Dazu zählte vor allem ein signifikanter Anstieg von Aggression bei den Mäusen als ausgewachsene Mäuse, unabhängig von deren Geschlecht. Bei der Ratte konnte nachgewiesen werden, dass eine Gabe von Oxytocin nach der Geburt zu einer Veränderung der Rezeptorzahl im Herzen der Tiere führte (Pournajafi-Nazarloo H, 2007). Auch wenn in diesem Beitrag die psychische Komponente der Oxytocingabe die Priorität hat, so soll doch ein Beitrag aus einer Doktorarbeit aus Uppsala zu Wort kommen. Die Doktorantin hatte die Daten von 28486 Geburten in einem Zehnjahreszeitraum ausgewertet. Das Ziel war es, Gebrauch und Missbrauch von Oxytocingaben zu untersuchen. Uterine Hyperaktivität und die Gabe von Oxytocin wurden dabei der metabolischen Acidose in der Nabelschnur zugeordnet. Wobei 75% der uterinen Hyperaktivität dem Oxytocin zuzuschreiben war. In der Schlussfolgerung der Studie wird gesagt, dass 40-50% der metabolischen Acidose, die Risiken für das Kind birgt, durch ordnungsgemäßen Einsatz von Oxytocin und frühes Erkennen von fetalem Stress hätte verhindert werden können (Johnson M, 2009).

## Diskussion

Ich bin Dr Sarah Buckley, für Ihr grosszügiges Angebot, dankbar in ihre eigenen Recherchen blicken zu dürfen. Sie stellte mir das Konzept des „hormonal Imprinting“ von Csaba vor. Er entdeckte, dass perinatal, der erste Kontakt eines Hormons mit seinem reifendem Rezeptor, ein „hormonal Imprinting“ auslöst. Diese Prägung justiert, seiner Meinung nach, die Bindungskapazität des Rezeptors für den Rest des Lebens. In der Gegenwart eines Überangebots des Hormons oder eines fremden Moleküls, die an den Rezeptor gebunden werden können, kann dieses fehlerhafte Binden lebenslange Konsequenzen mit sich bringen (Csaba GB, 2004). Könnte dies auch für Oxytocin der Fall sein? Was könnten die Konsequenzen einer künstlichen, perinatalen Gabe eines physiologischen und wichtigem Hormons, namens Oxytocin, für unser Leben sein? Winstone (Winstone C, 2008) in Ihrer Dissertation untersuchte dreijährige Kinder, die eine „Oxytocingeburt“ hinter sich hatten. Aus ihren Beobachtungen schloss sie, dass die polyvagale Theorie als Erklärungsmodell für ihre Beobachtungen dienen kann. Sie hatte bei dem Vergleichen der Parameter erkannt, dass die Durchsetzungsfähigkeit und ein Bedürfnis die Umgebung zu kontrollieren statistisch auffällige Kriterien waren, die die Eltern der betroffenen Kinder bemerkt hatten. Beide Faktoren stehen für innerlich deregulierte Antworten auf äussere Einflüsse. Für sie unterstützten ihre Beobachtungen ebenso Casbas Konzept. Eine Oxytocin Verwendung unter der Geburt scheint bleibende, fehlerhafte Veränderungen in dem Oxytocinsystem der

Mutter, des Kindes, oder Beiden auszulösen. Dies kann sowohl die innere Steuerung, als auch die Mutter-Kind Bindung betreffen. In den oben aufgeführten Studien wird viel aus dem gegenwärtigen Stand der Oxytocinforschung zitiert. Das Hauptaugenmerk gilt dabei der psychischen Komponente des Hormons. Es ist nicht Ziel des Beitrags, die Indikationskriterien und den sinnvollen und weniger sinnvollen Einsatz unter der Geburt zu diskutieren, denn dies gehört in die Hände der Gynäkologen. Doch wäre es wünschenswert, die Erkenntnisse aus der Psychologie auch in den obstetrischen Bereich zu übertragen. Die Wehenauslösung ist noch nicht eindeutig für den Menschen geklärt, doch wissen wir, dass es ein komplexes Zusammenspiel von Östrogenen, Gestagenen, Adrenalin, Prostaglandinen, CRH, Oxytocinase und der Sensibilisierung der Gebärmutter für Oxytocin gibt. Durch Dr. Tagayanaki wissen wir, dass bei Ratten Oxytocin nicht essentiell für die Geburt ist. Sein Fehlen jedoch in den betroffenen Ratten soziale Defizite auslöste. Wenn dies auch für den Menschen gilt, wäre es wünschenswert, sensibel mit dem Thema umzugehen. Michel Odent hat schon vor Jahren vorgeschlagen, die Wehen zuerst mit frauenorientierten Komponenten zu fördern, bevor es zum Einsatz einer Geburtsintervention durch die Gabe von Sintocinon (Synthetisches Oxytocin) kommt. Hierzu zählt für ihn die Ruhe um die Gebärende. Dies aktiviert den für die Geburt wichtigen Parasympathikus. Damit sie sich in alte Gehirnteile zurückziehen kann, empfiehlt er eine Minimierung von auditiven, visuellen und olfaktorischen Reizen, um eine Aktivität des Neocortex niedrig zu halten. Ebenso sind eine bedürfnisorientierte Begleitung und Betreuung und das Beachten von soziokulturellen Faktoren für den effektiven Ablauf der Wehen als positiv bewertet worden. Eine Person des Vertrauens (Hebamme, Doula) unter der Geburt dabei zu haben, hat sich in Untersuchungen ebenso als geburtsförderlich erwiesen. Dies gilt auch für eine positive Mutter-Kind-Kommunikation unter den Wehen. Dies kann bereits in der Schwangerschaft, z.B. durch die Bindungsanalyse (Hidas G, 2006) eingeübt werden. Andere wehenförderliche Faktoren sind Wärmeanwendungen (Wickel, Bad), Bewegung und verschiedene Positionen, die Zufuhr von Flüssigkeit (inklusive Elektrolyte, Glukose), mamilläre Stimulation (Oxytocinausschüttung), Massage, Atemtechniken und im späteren Verlauf der Geburt die Fruchtblaseneröffnung. Aspekte, die den Wert einer Hebamme unter der Geburt stärken könnten. Es wäre wünschenswert, diese Methoden im Licht der möglichen Konsequenzen der Oxytocingabe unter der Geburt neu zu beleuchten. In der Endokrinologie gibt es einen Grundsatz, nachdem es bei einer erhöhten Konzentration eines Hormons zur so genannten Downregulation kommt. Dies wurde meinem Wissen nach für Oxytocin für Mutter und Kind noch nie durchgeführt. Pournajafi-Nazarloo et al. konnten dies für die Oxytocinrezeptoren im Rattenherz nachweisen. Warum sollte derselbe Mechanismus nicht auch im Menschen ablaufen? Könnte eine perinatale Gabe von Oxytocin nicht auch zur Veränderung der Rezeptorenanzahl führen? Was würde ein Angebot von Oxytocin ohne die entsprechende Anzahl von Rezeptoren in der Mutter und dem Kind auslösen? Könnte ein adäquates Bonding danach noch stattfinden? Was bedeutet das für die mögliche Entstehung von postnatalen Depressionen? (Hebammen berichten immer wieder über eine hohe Oxytocingeburtenrate und eine postnatale Psychose). Oft berichten die betroffenen Mütter nach einer Oxytocinanwendung, nicht gleich den Kontakt zu ihrem Kind gehabt zu haben. Dieser

Eindruck hinterlässt meist Spuren von Zweifel und Nervosität gegenüber dem betroffenen Kind. Häufig berichten die Mütter von einer anderen Qualität in der Bindung von dem Oxytocinkind im Vergleich zu den Geschwistern, die ohne auf die Welt gekommen waren. Ebenso haben die Babys oft Probleme des Kontaktaufbaus mit der Mutter was zu Stillproblemen führt. Überproportional zeigen die betroffenen Babys in der Praxis auch Anzeichen von Traumatisierungen. Sie verbleiben lange im Moro Reflex und sind sehr schreckhaft. Sie sind oft so genannte Schreikinder und außer auf dem Arm nicht zu beruhigen. Oft wird bei ihnen eine Kolik diagnostiziert und die Therapie darauf gerichtet. Diese Babys zeigen darüberhinaus ein verändertes Hautkolorit, oder sie neigen zum Schwitzen. Sie sind meist unruhig und können erst sehr spät fokussieren. Sie können hypoton oder hypertont sein und haben verstärkt Probleme mit der Kopfkontrolle. Auch wenn diese Kriterien nicht als oxytocinspezifisch zu sehen sind, sondern eher allgemeine Kriterien für ein traumatisiertes Baby sind, so wurden wir erst im Alltag auf den Wehenförderer aufmerksam, da dies die Kinder waren, die von der Mutter kaum zu trösten waren. Während andere Babys tagelange anstrengende Geburten hinter sich gebracht hatten, so waren diese durch den Körperkontakt meist wieder zu beruhigen. Könnte das fehlende Andocken von Oxytocin an den Bindungsstellen nicht ein möglicher Mechanismus für die persistierende Unruhe dieser Kinder sein? Darüber hinaus, was wäre, wenn die gleichzeitige Gabe eines Hormons von Vertrauen, Bindung, Liebe unter dem maximalen Stress der Geburt nicht ambivalente Gefühle gegenüber diesen wichtigen Themen unseres Lebens auslösen könnte? Anstatt durch das Oxytocin nach der Geburt in den Armen der Mutter, oder des Vaters, sich von den Anstrengungen der Geburt erholen zu können, könnte das Oxytocin bereits sowohl mit Stress, als auch mit positiven Konnotationen verbunden sein. Eine verwirrende Situation für die Neugeborenen mit weit reichenden Konsequenzen im Umgang mit Belastungen und Beziehungen im späteren Leben. Frau Dr. Wismer Fries hat auf die wichtige Phase nach der Geburt durch ihre Oxytocinbestimmungen bei adoptierten, vernachlässigten Kindern hingewiesen. Dr. Feldman bezog sich dabei auf die Zuständigkeit des Oxytocins für das Bonding. Dessen Bedeutung ist uns durch die Untersuchungen von Henry und Bowlby gegenwärtig. Dr. Takayanagi wies mit seinen Studien auf Aggressionen im späteren Leben als eine Reaktion auf einen Oxytocinmangel hin. Welche weiteren Bereiche könnten durch eine Störung im Oxytocinhaushalt ausgelöst werden, der seine Wurzel in der perinatalen Gabe von Oxytocin haben könnte? Bei den heranwachsenden Oxytocinkindern haben wir vermehrt unspezifische Gefühle von Angst als Schlüsselsymptom identifiziert. Oft besteht eine Unsicherheit, es treten Teilleistungsstörungen in der Schule auf, und es gibt oft Probleme mit Gleichaltrigen, Geschwistern oder den Eltern. In der Gruppe fühlen sich diese Kinder oft nicht dazugehörig oder sie wollen sie dominieren. Dies sind alles Symptome, die sich durch die Gabe von potenziertem Oxytocin (C30) verbesserten oder sogar verschwanden, sodass wir sie direkt dem Hormon zuschreiben konnten. Bei den Erwachsenen erweitert sich der Symptomkomplex auf die Bindungsfähigkeit und eine signifikante Ambivalenz gegenüber positiven Ereignissen („Ja schön, aber ....“). Wir wissen um die Bedeutung des Hormons bei der sozialen Kommunikation, bei der Bildung von Vertrauen in sich selbst und andere, sowie bei den Instinkten im Umgang mit dem Baby. Wir kennen

dessen Bedeutung in der Sexualität, bei dem Flirtverhalten, der Sexualität, der Erektion und dem Empfinden von Lust. Wir wissen auch um den Einfluss auf neuropsychiatrische Probleme wie der Schizophrenie, dem Morbus Alzheimer, dem Autismus, Essstörungen, Zwangsstörungen, etc.. Auch die physiologischen Steuerungen durch das Hormon, wie zum Beispiel des Herzens, sind von großer Bedeutung. Bei den Themen von dem Umgang mit den Kindern, juveniler und erwachsener Aggression, Bindungsproblematiken, Sozialphobien, etc. stoßen wir an große Themenkomplexe unserer Zeit. Wäre es möglich, dass einige dieser Faktoren zum Teil auch durch unsere Geburt erklärbar wären? Die Bitte an die Forschung geht hier, dass mehr Studien und ein interdisziplinärer Austausch für die Zukunft unserer Kinder stattfindet.

### **Therapievorschlag nach einer Oxytocinapplikation**

Die wohl wichtigste Therapie nach der Oxytocingeburt ist der Körperkontakt mit den Eltern. Sowohl das olfaktorische System, als auch die somatosensorische Kommunikation sind für die Neugeborenen die wichtigsten Arten des Austausches. Der nächste Pfeiler der Therapie ist bei uns in der Praxis die osteopathische Angehensweise der Lösung von somatischen und psychischen Komponenten der Geburt. Damasio (Damasio A R, 2000) spricht von einem somatischen Teil der Erinnerung. Schädelknochen, Gelenke, Körperfazie und Organe wieder in ihren optimalen Zustand zu versetzen, um die unangenehmen Erinnerungen im Organismus an die Geburt loslassen zu können, ist ein effektiver Teil der osteopathischen Therapie. Da die durch den Wehentropf stimulierte Wehentätigkeit durch die Frau oft nicht mehr kontrolliert werden kann, treten bei diesen Kindern nicht selten extreme Drücke gerade auf den Schädel ein. Dadurch können aus der osteopathischen Perspektive auch Teile des ZNS in ihrer Entfaltung beeinträchtigt werden. Die Behandlung eines potenziellen Schockerlebnisses des Babys und die Lösung der kranialen Blockaden führen meist zu positiven gravierenden Veränderungen in der Psyche und in der neurologischen und motorischen Entwicklung der Kinder. Für die Neugeborenen nach einer Oxytocingeburt sind auch Babytherapien wie Massage (Schmetterlingsmassage nach Reich, Babymassage, etc.), Therapien nach Emerson, Terry, Harms, Castellano, etc., oder der therapeutischen-spielerischen Aufarbeitung einer Geburt (mit traumatischen Elementen) sowie späterer Regressionsarbeit (Thurmann IM, 2004), bis hin zu einer späteren sensibel durchgeführten Festhaltetherapie nach Prekop, etc. zu empfehlen. Eine effektive Methode der Behandlung ist die isopathische Potenzierung des Oxytocins auf eine C 30 Potenz, die wöchentlich nach der Geburt für mindestens 4 Wochen mit jeweils 3 Globuli gegeben wird. Hier treten selbst bei Erwachsenen nach einer Oxytocingeburt dramatische Veränderungen auf. In der Zwischenzeit gibt es bereits Chatrooms für den Austausch über die Reaktionen nach der Gabe der Globuli. Auch eine homöopathische Behandlung von einem kompetenten Therapeuten ist empfehlenswert. Gegenwärtig experimentieren wir in der Praxis auch mit einer Bindungstherapie von Mutter und Kind unter der gleichzeitigen Gabe von isopathischem Oxytocin (D6).

## Zusammenfassung und Ausblick

Die Wirkungen des Oxytocins waren jahrelang auf die Kontraktion des Uterus und die Laktation beschränkt. Nur wenige Jahre nach deren Entdeckung wurde es weltweit unter der Geburt zur Wehenförderung und zur Plazentaablösung eingesetzt. Doch seine Auswirkungen auf Psyche, Sexualität, unsere Bindungsfähigkeit, etc. wurde erst im Laufe der neunziger Jahre publik. Die hier postulierten Konsequenzen einer mögliche Downregulation von Oxytocin im Menschen und der Entstehung ambivalenter Gefühle gegenüber positiven Ereignissen durch den Einsatz unter den Wehen gilt es zwar erst durch Studien zu beweisen, doch zeigen un über eine Dekade reichende Betrachtungen bei Neugeborenen, Heranwachsenden und Erwachsenen, dass die Thematik des Oxytocins von gesellschaftlicher Bedeutung ist. Wie uns die Forschungen mitteilen, ist es nicht die ausgeschüttete Menge des Oxytocin, sondern die Anzahl der Rezeptoren, welche die Wirkung des Hormons zum Entfalten bringen. Mangelndes Vertrauen in sich selbst und andere, Aggression und fehlende Bindungsfähigkeit, ob sozial, oder in Beziehungen, sind allgegenwärtige Themen unserer modernen Zeit. Es wäre schön, mit dem vorliegenden Beitrag sowohl etwas für den mehr selektiven Umgang mit dem Wehenförderer beigetragen zu haben, als auch eine Debatte unter den betroffenen Berufsgruppen (Gynäkologen, Hebammen) initiiert zu haben. Darüber hinaus würde es mich sehr dankbar machen, betroffenen Eltern, Kindern und Erwachsenen eine Möglichkeit gegeben zu haben, sich in den erwähnten Mustern wieder gefunden zu haben, um eine geeignete Therapie wählen zu können.

## Literatur

- Acher R, Chauvet J, and Chauvet MT. Man and the chimaera. Selective versus neutral oxytocin evolution. *Adv Exp Med Biol* 395: 615-627, 1995
- Adan RA, Cox JJ, Van Kats JP, and Burbach JP. Thyroid hormone regulates the oxytocin gene. *J Biol Chem* 267: 3771-3777, 1992
- Adan RA, Van Leeuwen FW, Sonnemans MA, Brouns M, Hoffman G, Verbalis JG, and Burbach JP. Rat oxytocin receptor in brain, pituitary, mammary gland, and uterus: partial sequence and immunocytochemical localization. *Endocrinology* 136: 4022-4028, 1995
- Alexandrova M, and Soloff MS. Oxytocin receptors and parturition. I. Control of oxytocin receptor concentration in the rat myometrium at term. *Endocrinology* 106: 730-735, 1980
- Amico JA, Tenicela R, Johnston J, and Robinson AG. A time-dependent peak of oxytocin exists in cerebrospinal fluid but not in plasma of humans. *J Clin Endocrinol Metab* 57: 947-951, 1983
- Anderson HM, and Dennerstein L. Increased female sexual response after oxytocin. *BMJ* 309: 929, 1994
- Argiolas A. Oxytocin stimulation of penile erection. Pharmacology, site, and mechanism of action. *Ann NY Acad Sci* 652: 194-203, 1992
- Arias F: Pharmacology of oxytocin and prostaglandins. *Clin Obstet Gynecol* 43(3): 455-68, 2000
- Arletti R, Bazzani C, Castelli M, and Bertolini A. Oxytocin improves male copulatory performance in rats. *Horm Behav* 19: 14-20, 1985
- Arletti R, Benelli A, and Bertolini A. Influence of oxytocin on nociception and morphine antinociception. *Neuropeptides* 24: 125-129, 1993

- Arletti R, Benelli A, Poggioli R, Luppi P, Menozzi B, and Bertolini A. Aged rats are still responsive to the antidepressant and memory-improving effects of oxytocin. *Neuropeptides* 29: 177-182, 1995
- Arletti R, and Bertolini A. Oxytocin acts as an antidepressant in two animal models of depression. *Life Sci* 41: 1725-1730, 1987
- Armour JA, and Klassen GA. Oxytocin modulation of intrathoracic sympathetic ganglionic neurons regulating the canine heart. *Peptides* 11: 533-537, 1990
- Arsenijevic Y, Dreifuss JJ, Vallet P, Marguerat A, and Tribollet E. Reduced binding of oxytocin in the rat brain during aging. *Brain Res* 698: 275-279, 1995
- Bales KL, van Westerhuyzen JA, Lewis-Reese AD, Grotte N, Lanter JA, Carter CS. Oxytocin has Dose-dependent Developmental Effects on Pair-bonding and Alloparental Care in Female Prairie Voles. *Hormones and Behavior* 52: 274-279, 2007
- Bales K, van Westerhuyzen J, Lewis-Reese AD, Grotte ND, Lanter JA and Carter S. Developmental Effects on Pair-bonding and Alloparental Care in Female Prairie Voles. *Hormones and Behavior* 52: 274-279, 2007
- Barberis C, and Tribollet E. Vasopressin and oxytocin receptors in the central nervous system. *Crit Rev Neurobiol* 10: 119-154, 1996
- Baumgartner T; Heinrichs M.; Vonlanthen A.; Fischbacher U.; Fehr E. Oxytocin Shapes the Neural Circuitry of Trust and Trust Adaptation in Humans. *Neuron*, 58: 639-650, 2008
- Beckmann H, Lang RE, and Gattaz WF. Vasopressin-oxytocin in cerebrospinal fluid of schizophrenic patients and normal controls. *Psychoneuroendocrinology* 10: 187-191, 1985
- Benedetto MT, De Cicco F, Rossiello F, Nicosia AL, Lupi G, and Dell'acqua S. Oxytocin receptor in human fetal membranes at term and during labor. *J Steroid Biochem* 35: 205-208, 1990
- Boccia MM, Kopf SR, and Baratti CM. Effects of a single administration of oxytocin or vasopressin and their interactions with two selective receptor antagonists on memory storage in mice. *Neurobiol Learn Mem* 69: 136-146, 1998
- Bodnar RJ, Nilaver G, Wallace MM, Badillo MD, and Zimmerman EA. Pain threshold changes in rats following central injection of beta-endorphin, Met-enkephalin, vasopressin or oxytocin antisera. *Int J Neurosci* 24: 149-160, 1984
- Bowlby John, Manfred Endres, Mary D. Salter Ainsworth, Ursula Seemann. Frühe Bindung und kindliche Entwicklung; Übersetzt von Ursula Seemann; Edition: 5; Veröffentlicht von Reinhardt, 2005
- Brown A, Vega C. Early oxytocin use shortens labor for women with arrested cervical dilation. *BJOG* 116: 530-536, 2009
- Brownstein MJ, Russell JT, and Gainer H. Synthesis, transport, and release of posterior pituitary hormones. *Science* 207: 373-378, 1980
- Bruckmaier RM, Schams D, and Blum JW. Continuously elevated concentrations of oxytocin during milking are necessary for complete milk removal in dairy cows. *J Dairy Res* 61: 323-334, 1994
- Bruins J, Hijman R, and Van Ree JM. Effect of a single dose of des-glycinamide-[Arg8]vasopressin or oxytocin on cognitive processes in young healthy subjects. *Peptides* 13: 461-468, 1992
- Buijs RM, Devries GJ, and Van Leeuwen FW. The distribution and synaptic release of oxytocin in the central nervous system. In: *Oxytocin: Clinical and Laboratory Studies*, edited by Amico JA, and Robinson AG. Amsterdam: Excerpta Med: 77-86, 1985
- Caldwell JD, Johns JM, Faggin BM, Senger MA, and Pedersen CA. Infusion of an oxytocin antagonist into the medial preoptic area prior to progesterone inhibits sexual receptivity and increases rejection in female rats. *Horm Behav* 28: 288-302, 1994

- Caldwell JD, Walker CH, Pedersen CA, Barakat AS, and Mason GA. Estrogen increases affinity of oxytocin receptors in the medial preoptic area-anterior hypothalamus. *Peptides* 15: 1079-1084, 1994
- Carmichael MS, Humbert R, Dixon J, Palmisano G, Greenleaf W, and Davidson JM. Plasma oxytocin increases in the human sexual response. *J Clin Endocrinol Metab* 64: 27-31, 1987
- Carter CS, Devries AC, and Getz LL. Physiological substrates of mammalian monogamy: the prairie vole model. *Neurosci Biobehav Rev* 19: 303-314, 1995
- Carter, C. S. 1998. Neuroendocrine perspectives on social attachment and love. *Psychoneuroendocrinology* 23: 779-818
- Carter C.S.: Sex differences in oxytocin and vasopressin: Implications for autism spectrum disorders? *Behav Brain Res* 176(1): 170-86, 2007
- Chibbar R, Miller FD, and Mitchell BF. Synthesis of oxytocin in amnion, chorion, and decidua may influence the timing of human parturition. *J Clin Invest* 91: 185-192, 1993.
- Chiodera P, Volpi R, Capretti L, Marchesi C, D'amato L, De Ferri A, Bianconi L, and Coiro V. Effect of estrogen or insulin-induced hypoglycemia on plasma oxytocin levels in bulimia and anorexia nervosa. *Metabolism* 40: 1226-1230, 1991
- Cho MM, Devries AC, Williams JR, and Carter CS. The effects of oxytocin and vasopressin on partner preferences in male and female prairie voles (*Microtus ochrogaster*). *Behav Neurosci* 113: 1071-1079, 1999
- Coirini H, Schumacher M, Flanagan LM, and McEwen BS. Transport of estrogen-induced oxytocin receptors in the ventromedial hypothalamus. *J Neurosci* 11: 3317-3324, 1991
- Copland JA, Ives KL, Simmons DJ, and Soloff MS. Functional oxytocin receptors discovered in human osteoblasts. *Endocrinology* 140: 4371-4374, 1999
- Csaba GB, Knippel B et al.: Endorphin excess at weaning durably influences sexual activity, uterine estrogen receptor's binding capacity and brain serotonin level of female rats. *Horm Metab Res* 36(1): 39-43, p 39, 2004
- Dale HH. On some physiological actions of ergot. *J Physiol (Lond)* 34: 163-206, 1906
- Damasio A R.: Ich fühle, also bin ich - Die Entschlüsselung des Bewusstseins, München: List, 2000
- Dawood MY, and Khan DF. Human ovarian oxytocin: its source and relationship to steroid hormones. *Am J Obstet Gynecol* 154: 756-763, 1986
- Demitrack MA, Lesem MD, Listwak SJ, Brandt HA, Jimerson DC, and Gold PW. CSF oxytocin in anorexia nervosa and bulimia nervosa: clinical and pathophysiologic considerations. *Am J Psychiatry* 147: 882-886, 1990
- Den Boer JA, and Westenberg HG. Oxytocin in obsessive compulsive disorder. *Peptides* 13: 1083-1085, 1992
- Ditzen B, Schaer M, Gabriel B, Bodenmann G, Ehlert U, Heinrichs M. Intranasal Oxytocin increases positive communication and reduces cortisol levels during couple conflict. *Biological Psychiatry* 65: 738-731.2009
- Dluzen DE, Muraoka S, Engelmann M, and Landgraf R. The effects of infusion of arginine vasopressin, oxytocin, or their antagonists into the olfactory bulb upon social recognition responses in male rats. *Peptides* 19: 999-1005, 1998
- Domes G, Heinrichs M, Michel A, Berger C, Herpertz S: Oxytocin improves mind reading in humans. *Biological Psychiatry* 61: 731-733, 2007
- Du Vigneaud V, Ressler C, and Trippett S. The sequence of amino acids in oxytocin, with a proposal for the structure of oxytocin. *J Biol Chem* 205: 949-957, 1953
- Elands J, Beetsma A, Barberis C, and De Kloet ER. Topography of the oxytocin receptor system in rat brain: an autoradiographical study with a selective radioiodinated oxytocin antagonist. *J Chem Neuroanat* 1: 293-302, 1988

- Engelmann M, Wotjak CT, Neumann I, Ludwig M, and Landgraf R. Behavioral consequences of intracerebral vasopressin and oxytocin: focus on learning and memory. *Neurosci Biobehav Rev* 20: 341-358, 1996
- Fahrbach SE, Morrell JI, and Pfaff DW. Possible role for endogenous oxytocin in estrogen-facilitated maternal behavior in rats. *Neuroendocrinology* 40: 526-532, 1985
- Fehm WG, Born J, Voigt KH, and Fehm HL. Human memory and neurohypophysial hormones: opposite effects of vasopressin and oxytocin. *Psychoneuroendocrinology* 9: 285-292, 1984
- Feldman R, Weller A, Zagoory-Sharon O, Levine A. Evidence for a Neuroendocrinological Foundation of Human Affiliation: Plasma Oxytocin Levels Across Pregnancy and the Postpartum Period Predict Mother-Infant Bonding. *Psychological Science* 18:965-970, 2007
- Fliers E, Swaab DF, Pool CW, and Verwer RW. The vasopressin and oxytocin neurons in the human supraoptic and paraventricular nucleus; changes with aging and in senile dementia. *Brain Res* 342: 45-53, 1985
- Freund-Mercier MJ, Palacios JM, Rigo M, Wiederhold KH, and Stoeckel ME. Autoradiographic study of oxytocin specific binding sites in the human brain: characterization, distribution and modifications in some neurodegenerative diseases. *Eur J Neurosci Suppl* 2: 123, 1989
- Fuchs AR, Fields MJ, Freidman S, Shemesh M, and Ivell R. Oxytocin and the timing of parturition. Influence of oxytocin receptor gene expression, oxytocin secretion, and oxytocin-induced prostaglandin F2 and E2 release. *Adv Exp Med Biol* 395: 405-420, 1995
- Fuchs AR, Fuchs F, Husslein P, Soloff MS, and Fernstrom MJ. Oxytocin receptors and human parturition: a dual role for oxytocin in the initiation of labor. *Science* 215: 1396-1398, 1982
- Fuchs, AR and Fuchs F: Endocrinology of human parturition: a review. *Br J Obstet Gynaecol* 91(10): 948-67, 1984 Gimpl G, Burger K, Politowska E, Ciarkowski J, and Fahrenholz F. Oxytocin receptors and cholesterol: interaction and regulation. *Exp Physiol* 85: 41-50, 2000
- Gonser, M: Labor induction and augmentation with oxytocin: pharmacokinetic considerations. *Arch Gynecol Obstet* 256(2): 63-6, 1995
- Green L, Fein D et al.: Oxytocin and autistic disorder: alterations in peptide forms. *Biol Psychiatry* 50(8): 609-13, 2001
- Harms Thomas. *Emotionelle Erste Hilfe: Bindungsförderung Krisenintervention Eltern-Baby-Therapie*. Berlin: Leutner.2008
- Henry JP, and Wang S. Effects of early stress on adult affiliative behavior. *Psychoneuroendocrinology* 23: 863-875, 1998
- Hida G, Raffai J: *Nabelschnur der Seele*, Psychosozial Verlag, 2006
- Hollander E, Bartz J, Chaplin W, Phillips A, Sumner J, Soorya L. Oxytocin Increases Retention of Social Cognition in Autism. *Neuropsychopharmacology* 28: 193-198, 2003
- Hollander E, Bartz E J: Oxytocin Increases Retention of Social Cognition in Autism. *Biol Psychiatry*, 2006
- Hollander E, Novotny S: Oxytocin infusion reduces repetitive behaviors in adults with autistic and Asperger's disorders. *Neuropsychopharmacology* 28(1): 193-8, 2003
- Insel TR, and Shapiro LE. Oxytocin receptor distribution reflects social organization in monogamous and polygamous voles. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 5981-5985, 1992
- Insel TR, O'Brien DJ, and Leckman JF. Oxytocin, vasopressin, and autism: is there a connection? *Biol Psychiatry* 45: 145-157, 1999
- Insel TR, Winslow JT, Wang Z, and Young LJ. Oxytocin, vasopressin, and the neuroendocrine basis of pair bond formation. *Adv Exp Med Biol* 449: 215-224, 1998

- Insel TR, Winslow JT, Wang ZX, Young L, and Hulihan TJ. Oxytocin and the molecular basis of monogamy. *Adv Exp Med Biol* 395: 227-234, 1995
- Insel TR, Young L, and Wang Z. Central oxytocin and reproductive behaviours. *Rev Reprod* 2: 28-37, 1997
- Ivell R, and Richter D. Structure and comparison of the oxytocin and vasopressin genes from rat. *Proc Natl Acad Sci USA* 81: 2006-2010, 1984
- Ivell R, and Walther N. The role of sex steroids in the oxytocin hormone system. *Mol Cell Endocrinol* 151: 95-101, 1999
- Insel TR, Young L, Witt DM, and Crews D. Gonadal steroids have paradoxical effects on brain oxytocin receptors. *J Neuroendocrinol* 5: 619-628, 1993
- Jankowski M, Hajjar F, Kawas SA, Mukaddam DS, Hoffman G, McCann SM, and Gutkowska J. Rat heart: a site of oxytocin production and action. *Proc Natl Acad Sci USA* 95: 14558-14563, 1998
- Jankowski M, Wang D, Hajjar F, Mukaddam-Daher S, McCann SM, and Gutkowska J. Oxytocin and its receptors are synthesized in the rat vasculature. *Proc Natl Acad Sci USA* 97: 6207-6211, 2000
- Jezova D, Skultetyova I, Tokarev DI, Bakos P, and Vigas M. Vasopressin and oxytocin in stress. *Ann NY Acad Sci* 771: 192-203, 1995
- Johnson M. Use and misuse of oxytocin during delivery. *Digital comprehensive summaries of Uppsala dissertations from the faculty of medicine* 443: ISSN 1651-6206, 2009
- Kennell, JH, McGrath S: What babies teach us: the essential link between baby's behavior and mother's biology. *Birth* 28(1): 20-1, p 20, 2001
- Kendrick KM. Oxytocin, motherhood and bonding. *Exp Physiol* 85 Suppl: 111S-124S, 2000
- Kendrick KM, Keverne EB, and Baldwin BA. Intracerebroventricular oxytocin stimulates maternal behaviour in the sheep. *Neuroendocrinology* 46: 56-61, 1987
- Kimura T, Tanizawa O, Mori K, Brownstein MJ, and Okayama H. Structure and expression of a human oxytocin receptor. *Nature* 356: 526-529, 1992
- Kimura T, and Ivell R. The oxytocin receptor. *Results Prob Cell Differ* 26: 135-168, 1999
- Kistner A: Mercury poisoning by amalgam: Diagnosis and therapy, *ZWR*, 104(5):412-417, 1995
- Kosfeld M, Heinrichs M, Zak PJ, Fischbacher U, Fehr E. Oxytocin increases Trust in Humans. *Nature* 435, 673-676, 2005
- Kovacs GL, Sarnyai Z, and Szabo G. Oxytocin and addiction: a review. *Psychoneuroendocrinology* 23: 945-962, 1998
- Krehbiel, D, Poindron, P et al.: Peridural anesthesia disturbs maternal behavior in primiparous and multiparous parturient ewes. *Physiol Behav* 40(4): 463-72, 1987
- Leckman JF, Goodman WK, North WG, Chappell PB, Price LH, Pauls DL, Anderson GM, Riddle MA, McDougle, and Barr LC. The role of central oxytocin in obsessive compulsive disorder and related normal behavior. *Psychoneuroendocrinology* 19: 723-749, 1994
- Leng G, Brown CH, and Russell JA. Physiological pathways regulating the activity of magnocellular neurosecretory cells. *Prog Neurobiol* 57: 625-655, 1999
- Levy F, Kendrick KM et al.: Intracerebral oxytocin is important for the onset of maternal behavior in inexperienced ewes delivered under peridural anesthesia. *Behav Neurosci* 106(2): 427-32, 1992
- Mass C, Bruck W: Study on the significance of mercury accumulation in the brain from dental amalgam fillings through direct mouth-nose-brain transport, *Zentralbl Hyg Umweltmed*, 198(3) : 275-91, 1996
- Loup F, Tribollet E, Dubois DM, Pizzolato G, and Dreifuss JJ. Localization of oxytocin binding sites in the human brainstem and upper spinal cord: an autoradiographic study. *Brain Res* 500: 223-230, 1989

- Mazurek MF, Beal MF, Bird ED, and Martin JB. Oxytocin in Alzheimer's disease: post-mortem brain levels. *Neurology* 37: 1001-1003, 1987
95. McCarthy MM. Estrogen modulation of oxytocin and its relation to behavior. *Adv Exp Med Biol* 395: 235-245, 1995
- McCarthy MM, and Altemus DM. Central nervous system actions of oxytocin and modulation of behavior in humans. *Mol Med Today* 3: 269-275, 1997
- McNeilly AS, Robinson IC, Houston MJ, and Howie PW. Release of oxytocin and prolactin in response to suckling. *Br Med J Clin Res Ed* 286: 257-259, 1983
- Melis MR, Argiolas A, and Gessa GL. Oxytocin-induced penile erection and yawning: site of action in the brain. *Brain Res* 398: 259-265, 1986
- Mitchell, BF and Schmid B : Oxytocin and its receptor in the process of parturition. *J Soc Gynecol Investig* 8(3): 122-33, 2001
- Modahl C, Green L, et al.: Plasma oxytocin levels in autistic children. *Biol Psychiatry* 43(4): 270-7, 1998
- Mitchell BF, Fang X, and Wong S. Oxytocin: a paracrine hormone in the regulation of parturition? *Rev Reprod* 3: 113-122, 1998
- Mueller-Heubach, E, Morris M, et al.: Fetal oxytocin and its extended forms at term with and without labor. *Am J Obstet Gynecol* 173(2): 375-80; discussion 380-1, 1995
- Murray AD, Dolby RM et al.: Effects of epidural anesthesia on newborns and their mothers. *Child Dev* 52(1): 71-82, 1981
- Nissen, E, Lilja G et al.:Elevation of oxytocin levels early post partum in women. *Acta Obstet Gynecol Scand* 74(7): 530-3, 1995
- Murphy MR, Seckl JR, Burton S, Checkley SA, and Lightman SL. Changes in oxytocin and vasopressin secretion during sexual activity in men. *J Clin Endocrinol Metab* 65: 738-741, 1987
- Odent Michel. *Die Wurzeln der Liebe*. Patmos Verlag GmbH & Co KG Walter Verlag; Düsseldorf Zürich; 2001
- Phaneuf S, Asboth G, Carrasco MP, Europe FG, Saji F, Kimura T, Harris A, and Lopez BA. The desensitization of oxytocin receptors in human myometrial cells is accompanied by down-regulation of oxytocin receptor messenger RNA. *J Endocrinol* 154: 7-18, 1997
- Pliska V, and Kohlhauf AH. Effect of Mg<sup>2+</sup> on the binding of oxytocin to sheep myometrial cells. *Biochem J* 277: 97-101, 1991
- Popik P, Vetulani J, and Van Ree JM. Low doses of oxytocin facilitate social recognition in rats. *Psychopharmacology* 106: 71-74, 1992
- Porges SW: The Polyvagal Theory: Phylogenetic substrates of a social nervous system. *International Journal of Psychophysiology*, 42, 123-146, 2001
- Pournajafi-Nazarloo H, Perry A, Partoo L, Papademetriou E, Azizi F, Carter CS, Cushing BS. Neonatal oxytocin treatment modulates oxytocin receptor atrial natriuretic peptide, nitric oxide synthase and estrogen receptor mRNAs expression in rat heart. *Peptides* 28: 1170-7, 2007
- Prekop Irina: *Festhalten und Festhaltetherapie*; in: Susanne Fikar: *Körperarbeit mit Behinderten*, 2. erw. Aufl., Wittwer Verlag, Stuttgart 1992
- Reiter MK, Kremarik P, Freund MM, Stoeckel ME, Desaulles E, and Feltz P. Localization of oxytocin binding sites in the thoracic and upper lumbar spinal cord of the adult and postnatal rat: a histoautoradiographic study. *Eur J Neurosci* 6: 98-104, 1994
- Samson WK, and Schell DA. Oxytocin and the anterior pituitary gland. *Adv Exp Med Biol* 395: 355-364, 1995
- Sarnyai Z, and Kovacs GL. Role of oxytocin in the neuroadaptation to drugs of abuse. *Psychoneuroendocrinology* 19: 85-117, 1994
- Sawchenko PE, and Swanson LW. Relationship of oxytocin pathways to the control of neuroendocrine and autonomic function. In: *Oxytocin: Clinical and Laboratory Studies*. Amsterdam: Excerpta Medica, 87-103, 1985

- Schneid Kofman N, Silberstein T, Saphier O, Shai I, Tavor D, Burg A. Labor augmentation with oxytocin decreases glutathione level. *Obstetrics and Gynaecology international: Article ID 807659*, 2009
- Sepkoski CM, Lester BM et al.: The effects of maternal epidural anesthesia on neonatal behavior during the first month. *Dev Med Child Neurol* 34(12): 1072-80, 1992
- Takayanagi Y, Yoshida M, Bielsky I, Ross H, Kawamata M, Onaka T, Yanagisawa T, Kimura T, Matzuk M, Young L, Nishimori K: Pervasive social deficits, but normal parturition, in oxytocin receptor-deficient mice. *PNAS* 102: 16096-16101, 2005
- Thurmann IM (2004) Psychologische Schwangerschaftsbegleitung und Baby-Therapie in der Praxis. In: Janus L (Hg) *Pränatale Psychologie und Psychotherapie*. Mattes, Heidelberg, S 139–158 [Ergebnisse der pränatalen Psychologie 1]
- Tierney J: Anti Love drug may be ticket to bliss. *New York Times*. 12.01.09
- Uvnas MK. Oxytocin may mediate the benefits of positive social interaction and emotions. *Psychoneuroendocrinology* 23: 819-835, 1998
- Uvnas-Moberg, K: Physiological and psychological effects of oxytocin and prolactin in connection with motherhood with special reference to food intake and the endocrine system of the gut. *Acta Physiol Scand Suppl* 583: 41-8, 1989
- Uvnas-Moberg, K.: *The Oxytocin Factor*. Cambridge MA, Da Capo Press, 2003
- Wahl RU: Could oxytocin administration during labor contribute to autism and related behavioral disorders?—A look at the literature. *Med Hypotheses* 63(3): 456-60, 2004
- Walter Henrik: *Liebe und Lust. Ein intimes Verhältnis und seine neurobiologischen Grundlagen*. In: Werner Buschlinger, Christoph Lütge: *Kaltblütig. Philosophie von einem rationalen Standpunkt*. Festschrift für Gerhard Vollmer zum 60. Geburtstag. Hirzel Verlag, Stuttgart, 2003
- Windle RJ, Shanks N, Lightman SL, and Ingram CD. Central oxytocin administration reduces stress-induced corticosterone release and anxiety behavior in rats. *Endocrinology* 138: 2829-2834, 1997
- Winstone CL: *The relationship between artificial Oxytocin (Pitocin) use at birth for labor induction or augmentation and the psychological functioning of 3-year-olds*, Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Clinical Psychology Specialty in Prenatal and Perinatal Psychology, Santa Barbara Graduate Institute, 2008
- Wisner Fries A, Ziegler T, J Kurian J, Jacoris S, and Pollak S. Early experience in humans is associated with changes in neuropeptides critical for regulating social behavior. *Proceedings of the National Academy of Science* 102: 906-908, 2005
- Witt DM, Winslow JT, and Insel TR. Enhanced social interactions in rats following chronic, centrally infused oxytocin. *Pharmacol Biochem Behav* 43: 855-861, 1992
- Korrespondenzanschrift: *Christof Plothe*, D.O., BSc., (OST), H.O.N.S., M.R.O., DPO, HP, Bleichstraße 21, 55232 Alzey, Deutschland, E-Mail [c.plothe@ostmed.net](mailto:c.plothe@ostmed.net), [www.ostmed.net](http://www.ostmed.net)